

Kalmar Länstrafik

Alternativa fossilfria bränslen, Delstudie 4

Fossilfrihet i regional tågtrafik – en förstudie



Yvonne Aldentun
2016-03-11



Länstrafiken 



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden

1. Förord

Kalmar Länstrafik låter i samarbete med Jönköpings Länstrafik genomföra projektet *Fossilfrihet i regional tågtrafik – en förstudie*. Projektet delfinansieras av den Europeiska regionala utvecklingsfonden och pågår under perioden januari-augusti 2016.

Förstudien ska belysa vilka möjligheter som finns i de båda länen, Jönköpings län och Kalmar län, att övergå till fossilfria bränslen för tågdriften på ej elektrifierade banor.

Ett av delmålen i projektet är att:

- Kartlägga tillgången till lämpliga alternativa fossilfria bränslen/drivmedel regionalt och nationellt.

Detta delmål hanteras i delstudie 4 (föreliggande rapport). Rapporten är en sammanställning av textavsnitt hämtade ur ett femtontal rapporter, främst från Energimyndigheten. Texterna har valts ut och strukturerats med syfte att ge svar på frågeställningen i delmål 4 men också för att sätta in frågeställningen i ett större sammanhang.

2. Sammanfattning

Transportsektorn står för ungefär en fjärdedel av landets totala slutliga energianvändning. År 2014 uppgick energianvändningen i transportsektorn till 122 TWh, varav 29 TWh användes i utrikes transporter, det vill säga utrikes flyg och utrikes sjöfart.

Sveriges järnvägsnät är enligt Trafikverket⁴ 16 500 spårkilometer långt. Den allra största delen, drygt 80 procent av järnvägsnätet är elektrifierat. Elanvändningen, liksom dieselanvändningen, inom bantrafiken har förändrats relativt lite från år till år under 2000-talet. För godstransporter har både el- och dieselanvändningen minskat, medan elanvändningen för persontransporter har ökat. Den totala användningen av diesel i bantrafiken har minskat från 27 000 m³ år 2006 till 22 000 m³ år 2013.

Övergången till fossilbränslefria transporter är en global angelägenhet. Inom EU finns gemensamma regelverk för hur omställningen ska gå till dels i förnybartdirektivet⁵ dels i bränslekvalitetsdirektivet⁶ och som är omsatt i svensk lagstiftning.

Produktion och användning av biodrivmedel i Sverige har ökat kraftigt sedan mitten av 2000-talet. Enligt preliminär statistik för 2014¹² uppgick andelen förnybar energi i vägsektorn till 12 procent sett till energiinnehåll. Om beräkningen görs enligt förnybartdirektivets beräkningsmetodik uppgick andelen till 18,7 procent förnybara drivmedel. I den beräkningen inkluderas också järnväg samt inrikes sjö och luftfart. Inom EU är det bara Finland som har en högre andel biodrivmedel i sina inrikes transporter (23 % enligt förnybarhetsdirektivets beräkningsmetod)

I Sverige används biodrivmedlen etanol, FAME, HVO, biogas i gasform och flytande form, ETBE och DME (beskrivning i tabell på sidan 6-7). Användningen av HVO har ökat stadigt sedan det introducerades på den svenska marknaden 2011. HVO stod för 40 procent av biodrivmedelsanvändningen 2014 och FAME för 32 procent¹². HVO är uppbyggt på samma sätt som diesel och beter sig därför på samma sätt som diesel i en motor. Nästan 17 procent av den svenska bussparken drevs under 2014 på RME (den typ av FAME som tillverkas av rapsolja). Biogasens andel av biodrivmedlen har under senare år legat runt 10 procent.

Den biogas som levererats till den svenska marknaden är till största del, 94 %, producerad i Sverige av råvaror med svenskt ursprung. År 2014 var andelen svenska råvaror 19 % i HVO såld i Sverige och 7 % i FAME såld i Sverige (svensksåld FAME består endast av raps och kallas då RME).

Marknaden för biodiesel bestäms i huvudsak av politiska beslut då biodrivmedlen idag inte har någon möjlighet att konkurrera med fossila alternativ på samma marknadsmässiga villkor¹². Subventioner och låginblandningskvoter styr utbud och efterfrågan vilket innebär att marknadsförutsättningarna direkt påverkas av politiska beslut. Utöver detta påverkas marknaden av de tariffer och tullar som tillämpas i olika delar av världen. Långsiktighet rörande styrmedel är den viktigaste faktorn för att få investeringar till marknader som skapas och upprätthålls med hjälp av styrmedel.

Förändringar i produktion, användning eller styrmedel i andra länder kan därför påverka både prisbildningen och konkurrenskraften för olika biodrivmedel både i EU och i Sverige. Det är därför inte tillgången på råvaror i sig som är avgörande för i vilken takt biodrivmedlen tar sig in på drivmedelsmarknaden. Den framtida potentialen för olika biodrivmedel i Sverige, liksom i andra länder, inrymmer osäkerhetsfaktorer både med avseende på tekniska, ekologiska, ekonomiska och sociala faktorer såväl inom som utanför respektive lands gränser. Det är därför svårt att veta hur stor andel av den teoretiska potentialen som i slutändan kan komma att användas.

Flera utredningar har emellertid gjorts för att belysa den teoretiska potentialen. Det är dock mindre vanligt att man i samma studie belyser flera råvaruområden. I utredningen *Biobränslen för framtiden*¹⁸ redovisades följande storleksordningar på potentialen av olika råvaruområden: jordbruk 51-59, avfall 15, torv 12-25 och skog 105-120 TWh. Skogsstyrelsens senaste beräkning²⁴ av ett långsiktigt möjligt uttag av grenar och toppar från skogen ligger på 30 TWh.

Olika typer av avfall utgör redan idag viktiga råvaror både i kraftvärmeverk och för biogasproduktion. Avloppsslam är den största råvaran för biogasproduktion¹¹ och det är också i de befolkningstätaste regionerna Stockholm, Västra Götaland och Skåne som produktionen av biogas är absolut störst. Även matavfallet är knutet till samma regioner. Andra viktiga råvaror för biogasproduktion är gödsel, rester från livsmedelsindustri och slakterier som kan vara betydelsefulla regionalt och lokalt. Gödsel är redan idag den viktigaste ingrediensen i samrötningsanläggningar (där olika råvaror rötas tillsammans).

I det förslag till nationell biogasstrategi¹⁵ som presenterades av biogasbranschen i december 2015 sätter man upp målet att år 2030 kunna producera 15 TWh biogas i Sverige. Där vill man att 12 av de 15 TWh ska användas inom transportsektorn. År 2014 användes energi motsvarande ungefär 1 TWh i biodrivmedel i Sverige (se tabell 1).

Sveriges två största biogasanläggningar är **Jordberga Biogas** och **GoBiGas**¹². Jordberga Biogas är Sveriges största rötningsanläggning för biogas och ligger i södra Skåne. GoBiGas är ett projekt för att testa tekniken för termisk förgasning av restprodukter från skogen och drivs av Göteborg Energi.

I en potentialstudie från 2012¹⁴ har den regionala potentialen för att producera biogas från matavfall, avloppsslam, livsmedelsindustri- och skogsindustriavfall samt gödsel i Kronobergs, Kalmar och Blekinge län beskrivits. Där bedömdes den teoretiska potentialen för produktion av biogas till 158 GWh i Kronobergs län, 332 GWh i Kalmar län och 120 GWh i Blekinge län. I samtliga län utgjorde gödselns andel minst 70 procent.

I en potentialstudie för biogasproduktion från stallgödsel i Jönköpings län, år 2015²¹, har den totala potentialen beräknats till ca 192 GWh. I beräkningen har all nötgödsel räknats in, men inte gödsel från får och hästar. Fyra lämpliga områden för biogasproduktion med stallgödsel som huvudråvara hittades i länet. Detta var områden med flera stora lantbruk inom en mils radie med en sammanlagd teoretisk potential på upp till 20 GWh.

Utmaningen i det lokala perspektivet, då man inte har tillgång till ett gasnät, är att få produktionen och konsumtionen av gas att gå i takt. Att flaka gas långa sträckor är kostsamt. Detta gör också att producerad gas tidigt knyts upp mot användare i olika avtal. Det krävs med andra ord god framförhållning för att rätt mängd gas ska finnas tillgänglig lokalt för t.ex. bussar och tåg.

3. Det svenska energisystemet

3.1 Nationellt

Det svenska energisystemet beskrivs årligen av Energimyndigheten, senast i *Energiläget 2015*¹. Energisystemet är delvis baserat på inhemska förnybara energikällor som vatten, vind och biobränsle. En stor del av energitillförseln sker också genom import som kärnbränsle för elproduktion i kärnkraftsreaktorer samt fossila bränslen som olja och naturgas till transportsystemet. Den svenska produktionen av el baseras till stor del på vattenkraft och kärnkraft, men utbyggnaden av vindkraft ökar stadigt och även användning av biobränsle för el- och värmeproduktion.

Sveriges slutliga energianvändning kan delas upp i tre användarsektorer. I industrisektorn används energi för att driva processer. Denna sektor använder främst biobränsle och el. För att transportera oss själva eller varor inom landet gör vi av med energi i form av olika bränslen eller el. Energianvändningen inom transporter domineras av oljeprodukter i form av bensen, diesel och flygbränsle. Sektorn bostäder och service använder energi främst i form av fjärrvärme, el, olja eller biobränslen.

3.2 Regionalt

Energibalanser tas också fram på regional, och ibland också på kommunal nivå.

I *Energibalans Kalmar län 2012*², redovisas energitillförseln och energianvändningen Kalmar län. Kalmar län skiljer ut sig i vissa stycken genom att nästan halva den tillförda mängden energi utgörs av biobränslen medan motsvarande mängd på det nationella planet är knappt en fjärdedel. Transporternas andel av den använda energin ligger på en likartad nivå nationellt och regionalt.

I *Energibalans 2011 Jönköpings län*²³ redovisas på motsvarande sätt energitillförseln och energianvändningen i Jönköpings län. Där är tillförseln av elenergi större än tillförseln av träbränslen. Den totala tillförseln av energi är likartad i de båda länen, strax under 13 TWh (olika statistikår). Transporternas andel av såväl tillförd som använd energi är något högre i Jönköpings län än i Kalmar län.

4. Transporternas energibehov

I *Transportsektorns energianvändning 2014*³ redovisar Energimyndigheten den senaste statistiken för transportsektorn. Transportsektorn står för ungefär en fjärdedel av landets totala slutliga energianvändning. Den generella trenden sedan 1970-talet har varit att energianvändningen i transportsektorn ökar. Denna utveckling har fortsatt in på 2000-talet, men de senaste årens statistik tyder på ett trendbrott. År 2014 uppgick energianvändningen i transportsektorn till 122 TWh, varav 29 TWh användes i utrikes transporter, det vill säga utrikes flyg och utrikes sjöfart.

Transportsektorn delas upp i vägtrafik, bantrafik, luftfart samt sjöfart. Vägtrafiken stod för 94 procent av den inrikes energianvändningen 2014.

4.1 Bantrafik

Med bantrafik avses järnvägs-, tunnelbane- och spårvägstrafik. Inom bantrafiken används främst el samt en mindre mängd diesel. Persontransporterna på järnväg ökar successivt och under 2014 uppmättes rekord i antalet privatresor och personkilometrar. Elanvändningen, liksom dieselanvändningen, inom bantrafiken har förändrats relativt lite från år till år under 2000-talet; för godstransporter har både el- och dieselanvändningen minskat, medan elanvändningen för persontransporter har ökat. Den totala användningen av diesel i bantrafiken har minskat från 27 000 m³ år 2006 till 22 000m³ år 2013.

Sveriges järnvägsnät är enligt Trafikverket⁴ 16 500 spårkilometer långt. Den allra största delen, drygt 80 procent av järnvägsnätet är elektrifierat. I Kalmar län finns 375 km och i Jönköpings län 263 km oelektrifierade järnvägar, med slutstationer i angränsande län, på följande sträckor:

- Linköping – Västervik (Tjustbanan)
- Linköping – Kalmar (Stångådalsbanan)
- Berga – Oskarshamn
- Jönköping/Nässjö – Värnamo – Halmstad (Krösatåget).
- Nässjö – Eksjö – (Hultsfred)
- Nässjö – Vetlanda

I flera länder i Europa är oelektrifierade järnvägar fortfarande vanliga. Omfattningen av dieseldriven tågtrafik i Sverige och i Europa redovisas i delstudie 1-3. Alla järnvägssträckor kommer av ekonomiska eller andra skäl inte vara möjliga att elektrifiera. Därför kommer det framöver att finnas ett behov av fossilfria drivmedel också för tåg om uppställda klimatmål ska kunna nås.

5. Fossilfria drivmedel

5.1 EU håller i takt pinnen

Övergången till fossilbränslefria transporter är en global angelägenhet. Inom EU finns gemensamma regelverk för hur omställningen ska gå till dels i förnybartdirektivet⁵ dels i bränslekvalitetsdirektivet⁶ och som är omsatt i svensk lag genom hållbarhetslagen (Lag 2010:58, trädde i kraft 1 augusti 2010) respektive drivmedelslagen (Lag 2011:319, trädde i kraft 1 maj 2011).

Hållbarhetskriterierna för biodrivmedel och flytande biobränslen i hållbarhetslagen syftar till att minska utsläppen av växthusgaser och säkerställa att produktionen av förnybara bränslen inte har förstört områden med stora kolförråd eller höga biologiska värden. Rapporteringsskyldiga aktörer ska varje år rapportera mängder och tillhörande hållbarhetsegenskaper t.ex. ursprungsland och växthusgasminskning till Energimyndigheten som sedan sammanställer uppgifterna och rapporterar dem vidare till EU. I *Hållbara biodrivmedel och flytande biobränslen under 2014*⁷ redovisar Energimyndigheten den senaste sammanställningen.

Genom drivmedelslagen ska rapporteringsskyldiga drivmedelsleverantörer årligen rapportera levererade mängder drivmedel, samt ingående mängder fossila komponenter och biokomponenter till Energimyndigheten för vidare rapportering till EU. Lagen innebär bland annat att enskilda drivmedelsleverantörer är skyldiga att minska de växthusgasutsläpp som de levererar ger upphov till. Minskningen beräknas med hänsyn tagen till ett livscykelperspektiv. Fram till år 2020 ska leverantörerna minska utsläppen med minst 6 procent jämfört med en baslinje som representerar de genomsnittliga utsläppen från fossila bränslen i Europa år 2010. I rapporten *Drivmedel i Sverige 2014*⁸ har Energimyndigheten sammanställt de senaste uppgifterna.

I förnybartdirektivet finns ett mål om att 10 procent av energin i transportsektorn i EU ska vara förnybar 2020. Under 2015 har EU beslutat att högst 7 procent av de 10 procenten får utgöras av livsmedelsbaserade biodrivmedel och omfattas av subventioner. Med livsmedelsbaserade biodrivmedel menas de som är gjorda av stärkelserika grödor, socker eller oljeväxter. Det är tillåtet att tillverka och sälja mer än 7 procent livsmedelsbaserade biodrivmedel, men det kommer sannolikt inte att göras utan subventioner

I december 2015 fick Sverige klartecken från EU-kommissionen för en fortsatt skattebefrielse (energiskatt och koldioxidskatt) på biogas och flytande biodrivmedel²². Syftet med det svenska stödet, i form av en skattebefrielse, är att skydda miljön genom ökad användning av hållbara drivmedel som motorbränsle. Skattebefrielsen bidrar till att kompensera för skillnaden mellan det högre priset på hållbar biogas och marknadspriset för naturgas; och det högre priset på hållbara flytande biodrivmedel och marknadspriset för motsvarande fossila drivmedel. Stödet gäller till och med utgången av år 2020.

Kommission anser att skattebefrielsen i sin helhet är ett driftsstöd enligt unionsrättens regler om statsstöd. Statsstödet måste därför godkännas av kommissionen för att få tillämpas. Men eftersom biodrivmedelsmarknaderna är internationella kan också förändringar i enskilda regioner eller länder påverka den svenska biodrivmedelsmarknaden.

Genom infrastrukturdirektivet vill EU stärka infrastrukturen för alternativa drivmedel i form av el, vätgas, flytande och komprimerad naturgas. Varje medlemsstat ska upprätta en strategi för driftsättning av alternativa bränslen med nationella mål för att införa nya laddnings- och tankstationer för olika typer av rena bränslen såsom elektricitet, vätgas och naturgas, och även för olika former av stödåtgärder. Direktivet föreskriver t ex att senast år 2020, bör medlemsländerna installera laddnings- och tankställen för elbilar och bussar som använder komprimerad naturgas (CNG) i städerna och förorter.

I Sverige har det funnits ett särskilt investeringsstöd för att främja teknikutvecklingen för biogas som löper ut under 2016. Under perioden 2014-2023 finns också ett särskilt stöd till biogas producerad av stallgödsel. År 2015 utgick stöd med 20 öre per kWh producerad gas. Under de kommande åren kan stödandelen bli 40 öre per kWh, för att det ska vara möjligt att fördela tilldelade medel¹⁷. Stöd för investeringar i biogasanläggningar kan också erhållas genom Klimatklivet och Landsbygdsprogrammet.

5.2 Biodrivmedel

Produktion och användning av biodrivmedel i Sverige har ökat kraftigt sedan mitten av 2000-talet. Enligt preliminär statistik för 2014¹² uppgick andelen förnybar energi i vägsektorn till 12 procent sett till energiinnehåll. Om beräkningen görs

Postadress:

Box 54
579 22
Högsby

Besöksadress:

Albert Engströms
väg,
579 30 Högsby

Hemsida:

www.klt.se

Telefon:

Kundtjänst/
Trafikupplysning:
010 - 21 21 000

Bankgiro:

818 - 7437

Org.nr:

232100 - 0073

enligt förnybartdirektivets beräkningsmetodik uppgick andelen till 18,7 procent förnybara drivmedel. I den beräkningen inkluderas också järnväg samt inrikes sjö och luftfart. Inom EU är det bara Finland som har en högre andel biodrivmedel i sina inrikes transporter (23 % enligt förnybarhetsdirektivets beräkningsmetod). Med begreppet biodrivmedel menar Energimyndigheten vätskeformiga eller gasformiga bränslen som framställs av biomassa och som används för transportändamål. Endast den andel av ett färdigt drivmedel som består av biomassa (biokomponent) inbegrips i beräkningar och statistik. Biodiesel är ett samlingsnamn för FAME och HVO.

I Sverige används biodrivmedlen etanol, FAME, HVO, biogas i gasform och flytande form, ETBE och DME som i Energimyndighetens rapporter^{7 och 3} beskrivs på följande sätt:

Etanol	Etanol omfattar såväl höginblandade bränslen som E85 och ED95 (i första hand ett buss/lastbilsbränsle för dieselmotorer) som låginblandningsvolym i E5 (bensin med 5 % etanol). Endast den biomassabaserade delen av bränslena omfattas.
FAME (RME)	Fettsyrametylester (engelska: Fatty Acid Methyl Ester). Kallas i vardagligt tal biodiesel och omfattar såväl rena bränslen som B100 som låginblandade volymer i vanlig diesel. RME, rapsmetylester, är en FAME som producerats genom förestring av rapsolja.
HVO	Vätebehandlad Vegetabilisk Olja (engelska: Hydrogenated Vegetable Oil). Kan produceras från olika typer av oljor som genom en hydreringsprocess kan ge upphov till olika typer av kolväten. Här avses en syntetisk HVO-diesel som har identiska kemiska egenskaper med en vanlig diesel.
Biogas	Biogas bildas då organiskt material bryts ner av mikroorganismer utan tillgång till syre. Biogas består i huvudsak av metan och koldioxid samt små mängder svavelväte och vattenånga. Under senare år har även flytande gas, LNG och LBG (Liquefied Natural Gas och Liquefied Bio Gas) börjat användas i den svenska fordonsflottan.
ETBE	Etyltertiärbutyleter. Ett oktanhöjande additiv till bensin
DME	Dimetyleter. Ett gasformigt bränsle som kan produceras genom förgasningsteknik och kan användas i modifierade tyngre fordon.

Användningen av HVO har ökat stadigt sedan det introducerades på den svenska marknaden 2011. HVO stod för 40 procent av biodrivmedelsanvändningen 2014 och FAME för 32 procent¹². HVO är uppbyggt på samma sätt som diesel och beter sig därför på samma sätt som diesel i en motor. Nästan 17 procent av den svenska bussparken drevs under 2014 på RME (den typ av FAME som tillverkas av rapsolja).

Användningen av fordonsgas har ökat varje år sedan mitten av 1990-talet då den introduceras på den svenska marknaden. Sedan 2005 har användningen ökat med ungefär 300 procent¹². Genom en branschöverenskommelse finns också ett åtagande om att fordonsgasen alltid ska innehålla minst 50 procent biogas. Den genomsnittliga mixen har sedan 2009 innehållit runt 60 procent biogas. Biogasens andel av biodrivmedlen har under senare år legat runt 10 procent vilket gör att den totala levererade energimängden fortfarande är låg jämfört med HVO och FAME.

Etanol säljs genom låg- och höginblandning och utgjorde 18 procent av biodrivmedelsanvändningen 2014¹². Mer än hälften av den etanol som producerades i Sverige under året har sålts till utländska marknader.

Mängden hållbara biodrivmedel som levereras till den svenska marknaden var under 2014 11,7 TWh att jämföra med 9,7 TWh året innan⁷. I tabell 1 redovisas de totala levererade energimängderna biodrivmedel uppdelat på olika bränslekategorier.

Tabell 1. Energimängd hållbara biodrivmedel som rapporterats för 2012-2014⁷

Bränslekategori	Energimängd [GWh]		
	2012	2013	2014
HVO	1 300	3 729	4 607
FAME	2 780	3 009	4 156
Etanol	2 255	2 060	1 902
Biogas i gasform	903	834	972
Biogas i flytande form	14	36	39
ETBE	43	10	3
DME	3	2	2
Summa	7 298	9 680	11 680

Drivmedelslagen från 2011 ska bidra till att minska användningen av fossila bränslen och öka andelen biodrivmedel. Begreppet *drop- in bränsle* brukar användas för att beskriva biodrivmedel som kan blandas in i en hög andel i fossila drivmedel utan att specifikationen för det fossila drivmedlet ändras.

I bilaga 1 finns beskrivningar av ett antal olika biodrivmedel och hur de används hämtade från Svenska Petroleum- och Biodrivmedel Institutet⁹.

5.3 Råvarufördelningen i biodrivmedel

På nästa sida redovisas råvarufördelningen för 2014 års rapporterade mängder etanol, HVO och biogas till Energimyndigheten⁷. Den FAME som rapporterats var uteslutande producerad av raps. Den största mängden etanol är liksom tidigare år producerad från spannmål, tabell 2. Sedan 2013 har andelen etanol från sockerrör minskat betydligt, från 17 procent till 4 procent.

Tabell 3 visar 2014 års råvarufördelning för HVO. Andelarna HVO från råttolja och palmolja har minskat något jämfört med föregående år. Det beror inte på minskade mängder från dessa råvaror utan på att totala mängden HVO har ökat. Ökningen av den totala mängden HVO härrör enbart från avfallsolja. Samtliga volymer av palmoljebaserad HVO är certifierade enligt ett av de frivilliga certifieringssystem som godkänts av EU-kommissionen (ISCC EU)¹⁰.

2014 års fördelning av råvaror för biogasproduktion redovisas i tabell 4. Biogasen produceras främst från råvaror som utgörs av restprodukter och avfall. Knappt sju procent utgjordes av grödebaserade råvaror.

Tabell 2. 2014 års råvarufördelning för etanol⁷.

Råvara	Hållbar mängd [m ³]				Hållbar mängd [%]
	2011	2012	2013	2014	2014
Vete	161 100	205 300	123 200	182 600	56 %
Majs	115 200	113 900	81 900	63 240	19 %
Sockerbetor	6 530	7 465	15 090	26 850	8,3 %
Rågvete	8 833	18 170	52 380	26 010	8,0 %
Sockerrör	47 060	12 500	59 250	12 590	3,9 %
Korn	27 740	18 790	15 330	12 560	3,9 %
Havre			296	703	0,2 %
Brunlut	4 347	1 312	93	136	0,0 %
Råg	6 270	2 700	4 076	40	0,0 %
Vinrester	7 434	4 035	3		0,0 %
Melass	5 810	1 331			0,0 %
Summa	390 400	385 500	351 700	324 700	100 %

Tabell 3. 2014 års råvarufördelning för HVO⁷.

Råvara	Hållbar mängd [m ³]				Hållbar mängd [%]
	2011	2012	2013	2014	2014
Avfall från slakteri		29 740	201 400	168 700	35 %
Vegetabilisk eller					
animalisk avfallsolja	2 489	30 030	5	108 400	22 %
Råtallolja	32 450	64 590	100 100	106 400	22 %
Palmolja		15 240	74 130	73 980	15 %
Animaliskt fett			15 540	25 550	5 %
Summa	34 940	139 600	391 200	483 100	100 %

Tabell 4. 2014 års råvarufördelning för biogas⁷.

Råvara	Energimängd [GWh]				Energimängd [%]
	2011	2012	2013	2014	
Slam från avloppsreningsverk och enskilda avlopp	307	343	337	345	32 %
Källsorterat matavfall	96	204	166	207	19 %
Avfall från livsmedelsindustri och handel	54	97	113	206	19 %
Avfall från slakteri	75	66	50	66	6 %
Gödsel	17	33	35	57	5 %
Majs	37	5	1	40	4 %
Rester från spannmålshantering	20	47	44	35	3 %
Rester från djurfodertillverkning				32	3 %
Drav	14	25	20	20	2 %
Glycerol	48	21	17	17	2 %
Vallgröda	16	13	13	10	1 %
Havre				9	1 %
Helsäd-Vete				10	1 %
Drank från etanoltillverkning	15	17	17	5	0 %
Övrigt	30	48	57	19	2 %
Summa	728	917	871	1076	100%

5.4 Råvarornas ursprungsland

I de nedanstående tabellerna, hämtade från Energimyndigheten⁷, redovisas ursprungslandet för de råvaror som ingår i biodrivmedlen, dvs i vilket land odlingen har skett, eller i vilket land restprodukten eller avfallet samlats in.

Tidigare år har Sverige varit det vanligaste ursprungslandet för råvara till etanolen. Under 2014 förändrades detta då störst mängd etanol kom från brittiska råvaror. Svenska råvaror utgjorde cirka en femtedel.

Tabell 6 visar ursprungsländerna för råvara till FAME. Råvaran består enbart av raps. 2014 kom störst mängd råvara från Danmark, men även raps från Australien utgjorde betydande mängder. Övrig mängd raps kommer från övriga länder i Europa och från Ryssland.

Tabell 7 visar ursprungsländer för råvaror till HVO. Sverige är fortfarande det enskilda land som bidrar med störst råvarumängder, främst i form av råtallolja. Den palmolja som använts för produktion av HVO har sitt ursprung i Indonesien och Malaysia. I övrigt dominerar europeiska länder.

Tabell 5. Råvarans ursprungsland för etanol⁷.

Ursprungsland	Hållbar mängd [m ³]			Hållbar mängd [%]
	2012	2013	2014	2014
Storbritannien	25 580	12 240	83 820	26 %
Sverige	120 900	89 510	60 750	19 %
Frankrike	70 970	49 890	52 820	16 %
Ukraina	2 694	20 720	52 170	16 %
Litauen	28 180	50 030	18 020	6 %
Belgien	5 516	6 774	10 550	3 %
Polen	6 352	18 170	7 402	2 %
Ungern	45 400	7 743	5 460	2 %
Övriga	79 890 ¹⁹	96 590 ²⁰	33 730 ²¹	10 %
Summa	385 500	351 700	324 700	100 %

¹⁹ Brasilien, Danmark, Estland, Guatemala, Lettland, Peru, Rumänien, Serbien, Slovakien, Spanien, Tyskland, USA

²⁰ Brasilien, Brittiska Jungfruöarna, Costa Rica, Danmark, Guatemala, Nicaragua, Peru, Rumänien, Spanien, Tyskland, USA

²¹ Brasilien, Bulgarien, Costa Rica, Danmark, Guatemala, Lettland, Nederländerna, Peru, Rumänien, Serbien, Spanien, Tyskland, USA

 Tabell 6. Råvarans ursprungsland för FAME⁷.

Ursprungsland	Hållbar mängd [m ³]			Hållbar mängd [%]
	2012	2013	2014	2014
Danmark	70 310	64 740	85 210	20 %
Australien	20 610	72 530	73 790	17 %
Tyskland	46 830	16 650	65 800	15 %
Litauen	70 950	60 070	64 090	15 %
Ukraina	3 512	22 470	34 470	8 %
Ryska federationen	6 324	7 479	30 740	7 %
Sverige	10 826	16 200	30 280	7 %
Lettland	8 905	10 320	24 060	6 %
Övriga	63 530 ²²	55 700 ²³	25 980 ²⁴	6 %
Summa	301 800	326 200	434 400	100 %

²² Belgien, Bulgarien, Estland, Frankrike, Storbritannien, Kazakstan, Polen, Vitryssland

²³ Belgien, Bulgarien, Frankrike, Polen, Storbritannien, Tjeckien, Vitryssland, Österrike

²⁴ Belgien, Frankrike, Moldavien, Norge, Polen, Rumänien, Storbritannien, Vitryssland

Tabell 7. Råvarans ursprungsland för HVO⁷.

Ursprungsland	Hållbar mängd [m ³]			Hållbar mängd [%]
	2012	2013	2014	2014
Sverige	59 020	101 800	93 410	19 %
Tyskland		49 420	84 430	17 %
Nederländerna	45 850	69 080	65 290	13 %
Storbritannien		11 280	57 760	12 %
Indonesien	8 502	49 240	56 110	12 %
Belgien		13 860	25 370	5 %
Finland	10 100	19 460	19 830	4 %
Frankrike		19 900	18 940	4 %
Malaysia	6 734	24 890	17 870	4 %
Irland		6 350	15 110	3 %
Övriga	9 399 ²⁵	25 880 ²⁶	29 990 ²⁷	6 %
Summa	139 600	391 200	483 100	100 %

²⁵ Spanien, Uruguay, USA

²⁶ Australien, Brittiska Jungfruöarna, Danmark, Italien, Lettland, NyaZeeland, Polen, Slovakien,

Spanien, Uruguay, Österrike

²⁷ Danmark, Italien, Polen, Slovakien, Spanien, Tjeckien, Ukraina, USA, Österrike

Den biogas som levererats till den svenska marknaden är till största del, 94 %, producerad i Sverige av råvaror med svenskt ursprung. Mängderna som redovisas komma från Tyskland, 3 %, är importerade via naturgasnätet och spårbarheten anses uppfyllt då importören är certifierad av ett av EU-kommissionen godkänt certifieringssystem. Resterande del, 3 %, importeras från Norge. Den biogas som av Energimyndigheten ansetts som icke hållbar ingår inte.

5.5 Andel restprodukter

Nästan all den etanol och FAME som rapporterades för år 2014 var grödebaserad. För HVO, biogas och DME dominerade däremot restprodukter och avfall som råvaror. Totalt sett har 42 procent av alla biodrivmedel producerats av restprodukter och avfall, jämfört med 31 procent föregående år. Andelen biogas från restprodukter och avfall uppgår till 9 procent av totala mängden biodrivmedel.

De mängder biodrivmedel som har producerats från restprodukter eller avfall får dubbelräknas av medlemsstaterna vid uppföljning av målet om 10 procent förnybar energi i transportsektorn till 2020.

5.6 Utsläpp av växthusgaser från olika drivmedel

För att beräkna bidraget till växthusgasutsläpp från de fossila komponenterna i drivmedel används normalvärden som tilldelas varje råvarukvalitet⁸. Naturgas ger utsläppsminskningar gentemot baslinjen, som representerar de genomsnittliga utsläppen från fossila bränslen i Europa år 2010, men biogas ger större utsläppsminskningar. HVO ger också betydande

utläppsminskningar eftersom råvaran till 85 % består av avfall. FAME ger inte en lika stor positiv effekt.

Energimyndigheten har beräknat växthusgasutsläppen som olika färdiga drivmedel ger upphov till utifrån ett livscykelperspektiv⁸. Beräkningarna baseras på de uppgifter som rapporterats in till myndigheten. För att genomföra beräkningarna har Energimyndigheten först beräknat den genomsnittliga andelen biKomponenter i olika drivmedelskvaliteter och sedan antagit den förnybara andelens sammansättning.

I tabell 8 redovisas de genomsnittliga utsläppen av växthusgaser från olika svenska drivmedel. Användningen av biodrivmedel 2014 ledde till att utsläpp om 2,3 miljoner ton koldioxid kunde undvikas, jämfört med om fossila drivmedel hade använts.

Tabell 8. Årsmedelvärden av växthusgasutsläpp från olika drivmedelskvaliteter. Ett årsmedelvärde baserat på samtliga drivmedel som rapporterats visas längst ner i tabellen⁸.

Drivmedelskvalitet	Växthusgasutsläpp [g CO ₂ ekv/MJ]			
	2011	2012	2013	2014
EI*		34,5	34,5	34,5
Fordonsgas	59,8	43,8	51,8	44,6
LNG/LBG		69,6	74,2	71,2
Bensin MK1	86,2	85,9	85,6	85,9
E85	50,6	41,8	38,6	50,6
Diesel MK1	87,3	85,4	82	81
Diesel MK3	88,7	88,5	89,1	89,1
FAME	57,1	50	48,2	45,9
ED95		38,7	35,5	39,9
DME		21	21	
Syntetisk diesel (100 % förnybar HVO)	18	13	15,9	15,6
EO1	89,1	89,1	89,1	89,1
Medelbränsle Sverige	86,3**	84,2	82,3	81,4
Minskning mot baslinje	-2,3 %	-4,60 %	-6,80 %	-7,85 %

* Ref. Emissionsfaktorer för nordisk elproduktion IVL 2012, genomsnitt 2005-2009 inklusive uppströms emissioner.

** Värde är korrigerat med hänsyn till den misstänkta felrapporteringen av Eo1.

6. Framtiden för biodrivmedel

6.1 Omvärlden

Marknaden för biodiesel bestäms i huvudsak av politiska beslut då biodrivmedlen idag inte har någon möjlighet att konkurrera med fossila alternativ på samma marknadsmässiga villkor¹². Subventioner och låginblandningskvoter styr utbud och efterfrågan vilket innebär att marknadsförutsättningarna direkt påverkas av politiska beslut. Utöver detta påverkas marknaden av de tariffer och tullar som tillämpas i olika delar av världen.

Långsiktighet rörande styrmedel är den viktigaste faktorn för att få investeringar till marknader som skapas och upprätthålls med hjälp av styrmedel. Merparten av de investeringar som har gjorts inom biodieselproduktionen inom EU gjordes mellan 2006 och 2008. Anledningen till att investeringarna har minskat sedan dess är att det råder överkapacitet för produktion av biodiesel inom EU och att det funnits osäkerhet kring styrmedel på medellång och lång sikt. Produktionen av biodiesel har framförallt ökat i EU under 2014, men även i Argentina och Indonesien. I USA ligger produktionen kvar på samma nivå som under 2013. Anledningen till att den amerikanska produktionen har planat ut är att subventionssystemet Blenders Credit har löpt ut och att det finns osäkerheter kring storleken på kvoterna i det amerikanska kvotpliktssystemet.

Produktionsökningen inom EU beror i huvudsak på att mycket goda rapsskördar under 2013 och 2014 gav låga råvarukostnader samt att priset bitvis har varit lägre än det fossila dieselpriSET inklusive skatt vilket gjort det lönsamt för drivmedelsföretag att blanda in biodiesel. EU är fortfarande den överlägset största producenten och konsumenten av biodiesel. Användningen av biodiesel ökade i Asien under 2014. Det beror på att flera länder i Asien beslutade att höja inblandningsnivåerna av biodiesel i fossil diesel. Se figur 9, nästa sida.

6.1 Omvärldsfaktorer styr användningen av biodrivmedel

Priset på råolja och fossila drivmedel har sjunkit sedan mitten av 2014. Av den anledningen har det blivit relativt dyrare att blanda in biodiesel i fossil diesel. Det gör att drivmedelsleverantörer väljer att inte blanda in mer biodiesel än de mängder som ges subventioner, alternativt som måste blandas in på grund av kvotplikt.

Det billigaste sättet att uppfylla kvotplikten är att använda sig av biodiesel som får dubbelräknas enligt förnybartdirektivet eftersom det gör att företagen kan uppnå kvoten med en mindre fysisk mängd biodiesel¹². Incitamentet att använda biodiesel som får dubbelräknas uppstår dock endast om en medlemsstat har gett företagen möjlighet att dubbelräkna sina volymer. Medlemsstater kan också välja att endast dubbelräkna volymer på nationell nivå och då finns inget incitament för en enskild drivmedelsleverantör att använda biodiesel som får dubbelräknas.

Möjlighet till dubbelräkning kommer sannolikt att gynna konkurrenskraftig HVO och FAME som är tillverkade av restprodukter och avfall och samtidigt minska efterfrågan på FAME som är baserad på raps. Detta är dock inte möjligt i alla länder, i exempelvis Sverige finns krav på köldegenskaper som gör att FAME från restprodukter inte kan ersätta FAME från raps. HVO tog marknadsandelar av FAME inom EU under 2014 på grund av att drivmedlets fördelaktiga egenskaper efterfrågades av drivmedelsföretagen.

Etanolproduktionen i EU minskade under 2014, vilket kan förklaras av en minskad europeisk efterfrågan på etanol. Detta tillsammans med rekordskördar ledde i sin tur till så låga etanolpriser att vissa etanolproducenter i Europa slutade att producera etanol till följd av lönsamhetsproblem

Tabell 9. Produktion och användning av biodiesel, 2011-2014, uttryckt i 1 000 m³ ¹².

År	2011	2012	2013	2014
Produktion				
EU	9 450	9 960	10 720	12 180
USA	3 370	3 430	5 120	5 180
Argentina	2 430	2 460	1 200	2 580
Brasilien	2 350	2 390	2 570	3 010
Indonesien	1 250	1 550	1 950	2 750
Övriga världen	2 560	3 220	3 700	4 420
Total	21 410	23 010	25 260	30 120
Användning				
EU	12 000	12 770	11 340	11 770
USA	3 110	3 260	5 880	6 090
Argentina	750	880	890	970
Brasilien	2 260	2 300	2 590	3 000
Indonesien	320	590	920	1 490
Övriga världen	2 520	3 430	3 940	5 800
Total	20 960	23 230	25 560	29 120

Källa: Licht Interactive Database, 2015.

Kvotpliktsystemet förväntas öka konkurrensen mellan etanol och RME fram till 2020. Det är också troligt att beslutet påverkar investeringar i produktion av livsmedelsbaserade biodrivmedel. Förändringar gällande ILUC-direktivet (Indirect Land Use Change) kan också komma att påverka livsmedelsbaserade biodrivmedel efter 2020. Det skulle kunna leda till ett uttryckligt förbud mot stöd till livsmedelsbaserade biodrivmedel inom EU efter 2020.

De råvaror som får dubbelräknas enligt förnybartdirektivet, det vill säga avfall, restprodukter, cellulosa från icke-livsmedel samt material som innehåller både cellulosa och lignin benämns som avancerade biodrivmedel. Avancerade biodrivmedel kräver mer avancerad industriell teknik vid framställningen och utgår i större utsträckning från avfall eller mer svårnedbrutna råvaror, t.ex. skogsråvara. Förhoppningar sätts till att kunna använda råvaror som finns i stora volymer och som har få andra användningsområden för att utveckla nya biodrivmedel.

6.2 Potential för biodrivmedel

Marknaden för biodrivmedel är som framgår av bl.a. avsnitt 4.4. i rapporten internationell och takten i introduktionen och användningen av olika biodrivmedel berörs i avsnitt 5. Utvecklingen i övriga världen har direkt och indirekt påverkan på den europeiska och svenska marknaden för biodrivmedel¹² Förändringar i produktion, användning eller styrmedel i andra länder kan därför påverka både prisbilden och konkurrenskraften för olika biodrivmedel både i EU och i Sverige. Det är därför inte tillgången på råvaror i sig som är avgörande för i vilken takt biodrivmedlen tar sig in på drivmedelsmarknaden.

Den framtida potentialen för olika biodrivmedel i Sverige, liksom i andra länder, inrymmer osäkerhetsfaktorer både med avseende på tekniska, ekologiska, ekonomiska och sociala faktorer såväl inom som utanför respektive lands gränser. Det är därför svårt att veta hur stor andel av den teoretiska potentialen som i slutändan kan komma att användas. Flera utredningar har emellertid gjorts för att belysa den teoretiska potentialen. Det är dock mindre vanligt att man i samma studie belyser flera råvaruområden. I utredningen *Biobränslen för framtiden*¹⁸ redovisades följande storleksordningar på potentialen av olika råvaruområden: jordbruk 51-59, avfall 15, torv 12-25 och skog 105-120 TWh. Fler utredningar^{13, 16} ger en liknande bild av de skogsbaserade råvarornas stora potential i Sverige. Skogsstyrelsens senaste beräkning²⁴ av ett långsiktigt möjligt uttag av grenar och toppar från skogen ligger på 30 TWh.

Råvarorna för biodrivmedel har emellertid en ojämn fördelning över landet. De jordbruksrelaterade råvarorna är framför allt lokaliserade till södra Sveriges intensiva jordbruksområden medan potentialen för skogsråvara är koncentrerad till regioner med mycket skog och som ofta ligger längre från användarna. Det innebär att biobränslen kan komma att transporteras långa sträckor i framtiden vid en ökad användning. Inom jordbruket bedöms biomassaproduktionen kunna öka till viss del, utan att komma i direkt konflikt med dagens livsmedelsproduktion, t.ex. genom att utnyttja restprodukter samt mark som idag inte utnyttjas eller behov för mat- och foderproduktion.

Olika typer av avfall utgör redan idag viktiga råvaror både i kraftvärmeverk och för biogasproduktion. Avloppsslam är den största råvaran för biogasproduktion¹¹ och det är också i de befolkningstätaste regionerna Stockholm, Västra Götaland och Skåne som produktionen av biogas är absolut störst. Även matavfallet är knutet till samma regioner. Andra viktiga råvaror för biogasproduktion är gödsel, rester från livsmedelsindustri och slakterier som kan vara

betydelsefulla regionalt och lokalt. Gödsel är redan idag den viktigaste ingrediensen i samrötningsanläggningar (där olika råvaror rötas tillsammans).

I det förslag till nationell biogasstrategi¹⁵ som presenterades av biogasbranschen i december 2015 sätter man upp målet att år 2030 kunna producera 15 TWh biogas i Sverige. Där vill man att 12 av de 15 TWh ska användas inom transportsektorn. År 2014 användes energi motsvarande ungefär 1 TWh i biodrivmedel i Sverige (se tabell 1)

Under hösten 2016 ska regeringen presentera en nationell handlingsplan för utbyggnad av infrastrukturen för alternativa drivmedel, i enlighet med infrastrukturdirektivet¹⁹. Direktivet reglerar en utbyggnad av infrastruktur för bl.a. flytande och gasformig fordonsgas¹⁵. Användningen av flytande metan, LNG och LBG, ökar i Sverige. Flytande metan är ett lämpligt drivmedel för tunga fordon då räckvidden är längre än för komprimerad gas.

Potentialen för lokalt producerad biogas redovisas i avsnitt 7.5.

7. Producenter av biodrivmedel i Sverige

7.1 HVO

Det finns framför allt två stora HVO-producenter på den svenska marknaden idag¹²; **Preem** och **Neste**. Preems HVO har funnits på den svenska marknaden sedan 2011 och Nestes har funnits sedan 2012. HVO:n säljs till både företag och privatpersoner.

Preem producerar delvis sin HVO av råttalolja som är en restprodukt från massaindustrin. Råttaloljan förädlas i två steg; först upparbetas talolja till råttaldiesel i SunPines anläggning i Piteå och sedan transporteras råttaldieseln ner till Göteborg där den vidareförädlas i Preems oljeraffinaderi. SunPines anläggning samägs av Preem, Södra skogsägarna, Sveaskog, Lawter och Kiram och har en produktionskapacitet på cirka 100 000 m³ råttaldiesel per år.

Efter en utbyggnation av anläggningen i Göteborg under 2015 beräknas produktionen öka till 160 000 ton per år. För att säkra att det finns en tillräckligt stor råvarubas till den ökade produktionen ska Preem börja använda fler typer av råvaror som vegetabiliska oljor och animaliska fetter.

Neste har tre anläggningar för HVO-produktion; en i Finland, en i Singapore och en i Nederländerna. Nestes råvarubas består till största del av restprodukter från palmoljeindustrin och av animaliska fetter. Företaget har som mål att 100 procent av deras HVO ska bestå av restprodukter och avfall 2017. Neste har gjort investeringar i två av sina tre raffinaderier under 2014 och 2015 i syfte att utöka produktionen av HVO. Produktionen vid företagets anläggningar i Singapore och Rotterdam kommer att utökas så att respektive anläggning går från en produktionskapacitet på 800 000 ton till 950 000 ton per år. Produktionskapaciteten vid raffinaderiet i Borgå i Finland kommer att ligga kvar på 400 000 ton per år. Totalt under 2015 räknar Neste med att producera 2,3 miljoner ton HVO. Under 2017 räknar de med att produktionen kommer att ligga på 2,6 miljoner ton HVO.

7.2 FAME/RME

FAME står för fettsyrametylestrar och kan framställas från olika typer av oljeväxter såsom raps, solros, soja och oljepalm. Det är också möjligt att tillverka FAME av animaliska fetter samt vegetabilisk- och animalisk avfallsolja. I Sverige används endast rapsolja vid produktionen eftersom rapsoljan ger FAME:n köldegenskaper som gör den är lämpad för svenskt klimat.

Det finns två företag i Sverige som producerar FAME i större skala; **Perstorp BioProducts AB** i Stenungssund och **Ecobränsle AB** i Karlshamn¹². I Sverige produceras FAME också av ett flertal mindre aktörer som tar fram relativt små bränslemängder.

I Perstorps anläggning i Stenungssund är produktionskapaciteten ungefär 148 000 m³ per år. Under 2015 har Perstorp köpt en befintlig produktionsanläggning i Fredriksstad, Norge. I anläggningen kommer Perstorp att producera RME och ambitionen är att produktionen ska ha startat i slutet av 2015. När den nya anläggningen är i full produktion kommer Perstorp nästan att ha fördubblat sin produktionskapacitet. Perstorp tillverkar en 100 procent förnybar FAMEprodukt med hjälp av en biobaserad metanol som kallas Verdis Polaris Aura. Den biobaserade metanolen köps in från Nederländerna och är baserad på biogas.

Ecobränslets produktionsanläggning har en kapacitet på ungefär 55 000 m³ per år. Företaget hade planerat att utöka kapaciteten med 15 000 m³ under 2015, men på grund av utökade skatter på FAME och det lägre fossilpriset har företaget istället dragit ner sin produktion.

7.3 Etanol

Det finns två producenter av drivmedelsetanol i Sverige idag¹²; **Lantmännen Agroetanol** och **Domsjö Fabriker**. Den förstnämnda finns i Norrköping och har en nuvarande produktionskapacitet på 230 000 m³ per år. Domsjö Fabriker ligger i Örnsköldsvik och har en kapacitet om cirka 19 500 m³.

Lantmännen Agroetanol producerar etanol genom jäsnings av spannmål som till stor del kommer från svenska bönder. Under 2014 stängdes en av två produktionslinjer ned vilket resulterade i att produktionskapaciteten minskade från 230 000 m³ per år till nuvarande 180 000 m³ per år. Företaget uppger att det har möjlighet att öppna produktionslinjen igen om det bedöms finnas marknadsutrymme.

Under andra halvan av 2014 gjordes investeringar i en ny anläggningsdel för att kunna hantera rester från livsmedelsindustrin och matavfall till etanol- och djurfoderproduktion. Under 2015 och 2016 beräknas cirka 20 000 ton restprodukter och avfall tas in per år för att ersätta en lika stor mängd spannmålsråvara. Begränsningar ligger i dagsläget inte i produktionskapacitet utan i mängden tillgängliga restprodukter. Företaget arbetar också på att bredda råvarubasen ytterligare, till att inkludera bland annat halm och sågspån. Den största delen av Lantmännens etanol säljs till låginblandning i Tyskland. En mindre del säljs också i Sverige till låginblandning, E85 och ED95.

Av Domsjö Fabrikers etanolproduktion går allt till SEKAB som säljer det vidare som teknisk etanol och drivmedelsetanol. Råvaran som används är sockerrik lut från Domsjö sulfittillverkning. Av drivmedelsetanolen från Domsjö Fabriker går det mest till låginblandning i Finland, där den får dubbelräknas i landets kvotpliktsystem. En del säljs också i Sverige i form av ED95.

Drivmedelsaktören **St1** började under hösten 2014 bygga en etanolanläggning i anslutning till sitt oljeraffinaderi i Göteborg. Anläggningen invigdes i år och producerar drivmedelsetanol baserat på restprodukter från livsmedelsindustrin, med drank som biprodukt. I Finland har St1 sedan tidigare fyra etanolanläggningar i drift. Etanolen från de anläggningarna används både för låg- och höginblandning. Etanol från den svenska anläggningen används i dagsläget för låginblandning och säljs än så länge endast direkt till konsumenter. Anläggningen har en kapacitet om 5 000 m³ etanol per år.

7.4 Biogas

Sveriges två största biogasanläggningar är **Jordberga Biogas** och **GoBiGas**¹². Jordberga Biogas är Sveriges största rötningsanläggning för biogas och ligger i södra Skåne. Anläggningen ägs av Swedish Biogas International, E-ON, Skånska Biobränslebolaget och Nordic Sugar och togs i drift i april 2014. Anläggningen producerar 11,7 miljoner Nm³ biogas och 110 000 ton biogödsel per år och råvaran som används är i huvudsak lokalt producerad biomassa. Biogasen distribueras sedan via E-ON:s gasledning och gasstamnätet till kunder och publika tankställen. Jordberga- anläggningen var den första svenska anläggningen att injicera biogas direkt in på gasstamnätet.

GoBiGas är ett projekt för att testa tekniken för termisk förgasning av restprodukter från skogen och drivs av Göteborg Energi. Anläggningens första etapp är en demonstrationsanläggning som är i full drift sedan slutet av 2014, och ska enligt Göteborg energi producera ungefär 16 miljoner Nm³ biogas per år. Anläggningen ligger i Göteborg. Den tredje december 2015 beslutade kommunfullmäktigt i Göteborg att etapp två av GoBiGas ska skrinläggas och att Göteborg Energi ska se över hur kostnaderna för biogasverksamhet kan minskas. De ska också utreda konsekvenserna av att avsluta företagets åtaganden på biogasområdet. Vad det kommer att innebära för den produktion av biogas som redan är igång genom etapp ett är i nuläget oklart.

Projektet innehåller också planer på en etapp 2 vilket är en kommersiell anläggning. I nuläget finns ingen tidsplan för etapp 2 och Göteborg Energi uppger att det för att etapp 2 ska byggas krävs en verifiering av teknik och prestanda i etapp 1 samt att projektet går att genomföra med lönsamhet. Anläggningen kommer om det genomförs enligt planer att ha en produktionskapacitet på mellan 64,6-80,8 miljoner Nm³ per år. GoBiGas är Sveriges största produktionsanläggning för biogas och en av världens största produktionsanläggningar för biogas från termisk förgasning.

I slutet av 2014 fanns det 155 publika tankställen runt om i landet samt 63 icke-publika, såsom bussdepåer och liknande. Detta är en ökning med 8 publika tankställen och 5 icke-publika jämfört med 2013. Distribution av biogas kan ske på tre olika sätt; via nät, i flytande form eller via flakning. I figur 1 på nästa sida visas befintligt och möjligt biogasnät enligt Biogasportalen²⁰.

Det finns två typer av gasnät; transmissionsnät och distributionsnät. I den sydvästra delen av Sverige finns ett transmissionsnät som sträcker sig från Trelleborg i söder till Stenungsund i norr. En gren av nätet går från Halmstad till Gnosjö, i Jönköpings län. Transmissionsnätet, som är byggt i stål, har ett tryck på upp till 80 bar. Distributionsnät har ett lägre tryck, oftast runt 4 bar, och byggs vanligen i polyeten (plast).



Figur 1 Befintligt och möjligt distributionsnät för biogas (Biogasportalen²⁰, feb.2016)

Utöver det sammanhängande gasnätet på västkusten finns det i Sverige ett antal mindre lokala gasnät som främst används för att distribuera biogas från en produktionsanläggning till en eller flera tankstationer för fordonsgas i närområdet.

Produktion av större mängder gas, t.ex. i en förgasningsanläggning, får stort mervärde av att placeras antingen intill en stor gasanvändare eller vid ett ledningsnät. I förslaget till nationell biogasstrategi¹⁵ som presenterats av biogasbranschen menar man att en förbättrad infrastruktur för biogas, i form av lokala och regional nätstrukturer och terminaler för flytande metan, är nödvändig för att säkra framtida tillgång på biogas och försörjningstrygghet för kunderna.

7.5 Lokalt producerad biogas

Under 2015 producerades ca 77 GWh biogas, uppgraderad till fordonsgas, i fem anläggningar i Kalmar län och Jönköpings län. Ytterligare ett antal anläggningar är under byggnation eller planerade. Vissa anläggningar har en högre produktionspotential än vad som nyttjas idag. I tabell 10 nedan redovisas de anläggningar som finns och producerar fordonsgas i februari 2016.

Tabell 10. Befintliga biogasanläggningar i Kalmar och Jönköpings län, februari 2016.

Län	Anläggning	Uppgraderas till fordonsgas (%)	Ungefärlig produktion av biogas år 2015 (GWh)
H	Kalmar Biogas AB	100	9
H	More Biogas AB	100	24
H	Västerviks Biogas AB	100	6
F	Jönköping Energi	100	22
F	Sävsjö	100	16

I Hagelsrum, i Kalmar län, finns en anläggning som producerar biogas till el och värme men som har planer på att uppgradera gasen till fordonsgas (ca 7 GWh). Andra anläggningar, som t.ex. Sävsjö i Jönköpings län, har möjlighet att mer än fördubbla sin produktion av fordonsgas om det finns avsättning för gasen.

På ytterligare ett antal platser i Kalmar län finns planer på att bygga biogasanläggningar baserade på gödsel. Längst har Mönsterås kommit som planerar en anläggning med en potential på 40-50 GWh. Även i Mörbylånga och Borgholm finns kluster av lantbrukare som är intresserade av att bygga biogasanläggningar

I en potentialstudie från 2012¹⁴ har den regionala potentialen för att producera biogas från matavfall, avloppsslam, livsmedelsindustri- och skogsindustriavfall samt gödsel i Kronobergs, Kalmar och Blekinge län beskrivits. Där bedömdes den teoretiska potentialen för produktion av biogas till 158 GWh i Kronobergs län, 332 GWh i Kalmar län och 120 GWh i Blekinge län. I samtliga län utgjorde gödselns andel minst 70 procent. En del av potentialen har en användning redan idag, som t.ex. avloppsslam som i flera fall tas om hand för rötning till biogas, men som inte uppgraderas till fordonsgas. Tillgången till matavfall har senare bedömts vara något överskattat.

I en potentialstudie för biogasproduktion från stallgödsel i Jönköpings län, år 2015²¹, har den totala potentialen beräknats till ca 192 GWh. I beräkningen har all nötgödsel räknats in, men på grund av tekniska begränsningar i rötningprocessen har gödsel från får och häst lämnats utanför beräkningarna. Den totala potentialen för nötgödsel har beräknats, vilket innebär att man inte tagit hänsyn till tekniska eller ekonomiska begränsningar. Fyra lämpliga områden för biogasproduktion med stallgödsel som huvudråvara hittades i länet. Detta var områden med flera stora lantbruk inom en mils radie med en sammanlagd teoretisk potential på upp till 20 GWh.

Utmaningen i det lokala perspektivet, då man inte har tillgång till ett gasnät, är att få produktionen och konsumtionen av gas att gå i takt. Att flaka gas långa sträckor är kostsamt. Detta gör också att producerad gas tidigt knyts upp mot användare i olika avtal. Det krävs med andra ord god framförhållning för att rätt mängd gas ska finnas tillgänglig lokalt för t.ex. bussar och tåg.

8. Källor

1. Energimyndigheten. Energiläget 2015. ET2015:08.
https://www.energimyndigheten.se/contentassets/50a0c7046ce54aa88e0151796950ba0a/energilaget-2015_webb.pdf
2. Regionförbundet Kalmar Län. Energibalans 2012, Kalmar län.
<http://www.rfkl.se/Documents/Rapporter/Milj%c3%b6/Energibalans%202012%20-%20Kalmar%20la%cc%88n,%20RF%20fo%cc%88rord,%20150305.pdf>
3. Energimyndigheten. Transportsektorns energianvändning 2014. ES 2015:01
<https://www.energimyndigheten.se/globalassets/nyheter/2015/transportsektorns-energianvandning-2014.pdf>
4. Trafikverket. Sveriges Järnvägsnät (160114) <http://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/jarnvag/Sveriges-jarnvagsnat/>
5. Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/28/EG av den 23 april 2009
6. Europaparlamentets och rådets direktiv 1998/70/EG av den 13 oktober 1998
7. Energimyndigheten. Hållbara biodrivmedel och flytande biobränslen 2014. ET 2015:12.
<https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/presentationer/hallbara-biodrivmedel-och-flytande-biobrandslen-under-2014.pdf>.
8. Energimyndigheten. Drivmedel i Sverige 2014. Mängder, komponenter och ursprung rapporterade i enlighet med drivmedelslagen. ER 2015:20
<https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/drivmedelslagen/drivmedel-i-sverige-2014.pdf>
9. Svenska Petroleum & Biodrivmedel Institutet (2016-01-20)
<http://spbi.se/blog/faktadatabas/kategorier/drivmedel/>
10. International Sustainability and Carbon Certification
<http://www.iscc-system.org/en/iscc-system/system-setup/>
11. Energimyndigheten. Produktion och användning av biogas och rötresten år 2014.
<https://www.energimyndigheten.se/globalassets/nyheter/2015/produktion-och-anvandning-av-biogas-och-rotrester-ar-2014.pdf>
12. Energimyndigheten. Marknaderna för biodrivmedel 2015. ER 2015:31.
<https://www.energimyndigheten.se/globalassets/nyheter/2015/er2015-31-marknadsrapport-2015.pdf>
13. Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel, f3 2013:13 (underlagsrapport till FFF-utredningen)
<http://www.biofuelregion.se/UserFiles/file/BioFuel%20Region/2013%20Dagens%20och%20framtidens%20h%C3%A5llbara%20biodrivmedel.pdf>
14. Länsstyrelsen i Blekinge län, 2013. Biogas i Sydost 2012 – en potentialstudie för Kronobergs, Kalmar och Blekinge län.. Rapport 2013:9.
<http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/rapporter/2013/Biogas%20i%20Sydost%20-%20Potentialstudie%20rev%20121109.pdf>
15. Förslag till nationell biogasstrategi, december 2015, finns att tillgå här:
http://static.wm3.se/sites/2/media/13469_M%C3%B6jligheter_f%C3%B6r_biogas_i_Kalmar_I%C3%A4n_-_en_id%C3%A9studie_2008.pdf?1402836634
16. Azar, C och Lindgren, K. 2015. Energiläget år 2050, CTH, Avd. för fysisk resursteori, Göteborgs Universitet
<http://staff.www.ltu.se/~lassew/AO1/mtm456/Energitillförsel2050.pdf>
17. Personligt meddelande: Stefan Halldorf, Stefan Halldorf Konsult 160201.
18. SOU 1992:90. Biobränslen för framtiden. Slutbetänkande Biobränslekommissionen.
19. Europaparlamentets och Rådets direktiv 2014/94/EU om utbyggnad av infrastruktur för alternativa bränslen.

Postadress:

Box 54
579 22
Högsby

Besöksadress:

Albert Engströms
väg,
579 30 Högsby

Hemsida:

www.klt.se

Telefon:

Kundtjänst/
Trafikupplysning:
010 - 21 21 000

Bankgiro:

818 - 7437

Org.nr:

232100 - 0073

20. Biogasportalen.
<http://www.biogasportalen.se/FranRavaraTillAnvandning/Distribution/Gasiledning>
21. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Biogas från stallgödsel i Jönköpings län – en förstudie. Meddelande 2015:30.
<http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2015/2015-30-Biogas-fran-stallgodsel-i-Jonkopings-lan.pdf>
22. Regeringens webbplats (160309)
<http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2015/12/forlangda-statsstodsgodkannanden-for-skattebefrielse-av-biodrivmedel/>
23. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Energibalans 2011, Jönköpings län
<http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2014/2014-07.pdf>
24. Skogsstyrelsen. Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 2015
http://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art17/31291417-90daf1-Skogliga_konsekvensanalyser_webb.pdf

Bilaga 1

Teknisk beskrivning av olika biodrivmedel

Etanol för dieselmotorer

Allmänt

ED95 är ett etanolbränsle anpassat för kompressionstända anpassade dieselmotorer som främst används i bussar. ED95 används främst av bussar som har anpassade dieselmotorer för detta etanol drivmedel. ED95 består av 95 %v etanol enligt SS 15 54 37 och ca 5 %v tändförbättrare.

Speciella aspekter

ED95 är ett specialdrivmedel som bara finns vid speciella stationer eller på vissa bussdepåer som frekventeras av bussar med anpassade dieselmotorer lämpliga för ED95

FAME

Allmänt

FAME står för Fettsyrametylester, (Fatty Acid Methyl Esters) och är en förnybar drivmedelskomponent som kan blandas i diesel eller ersätta diesel i dieselmotorer. FAME kan framställas ur olika oljeväxter. Den vanligaste är RME, Rape seed Methyl Ester eller rapsmetylester, vilken framställs ur rapsolja som förestras med metanol till RME.

Det är tillåtet att blanda i upp till 7 %v FAME i dieselbränsle oavsett miljöklass. Den FAME som används måste uppfylla kvalitetskraven i SS-EN 14 214. FAME är en förnybar komponent i dieselbränsle i Sverige, samma möjlighet som i övriga Europa. Från 1 maj 2011 är det enligt gällande svensk lagstiftning möjligt att blanda i upp till 7 %v FAME i dieselbränsle

Kvalitet och Kemi

Ren FAME har en densitet som är tyngre än diesel mk 1, ca 884 kg/m³ vid 15oC, ett kokpunktsintervall som liknar diesel, mycket hög flampunkt, men mindre bra koldgenskaper från ett svenskt vinterperspektiv. Ren FAME kan användas ned till cirka -11oC utan risk för utfällningar.

Den som vill köra på ren FAME behöver ett fordon som uttryckligen godkänner användningen av ren FAME.

Mikroorganismer

FAME kräver större omsorg vid lagring då det är vattenkänsligare än fossilt dieselbränsle. Därför är det viktigt att regelbundet dränera ut fritt vatten från lagringstank för att undvika tillväxt av mikroorganismer. Vi rekommenderar att cisterner rengörs före första leverans av dieselbränsle med FAME inblandning.

HVO

Allmänt

HVO står för Hydrogenated Vegetable Oil och är en förnybar drivmedelskomponent som kan blandas i diesel eller ersätta diesel i dieselmotorer.

HVO betyder alltså vätebehandlad vegetabilisk olja med vilket menas att en vegetabilisk olja eller animaliska fetter som har processats vidare med vätgas under inverkan av en katalysator i kvalitetshöjande syfte för att bli ett drivmedel för dieselmotorer. HVO kan blandas i diesel eller användas istället för dieselbränsle i dieselmotorer. För närmare information hänvisas till respektive bolags hemsida. Se vidare under Energiråvaror, Grödor, HVO.

Kvalitet och Kemi

HVO är kemiskt i stort sett identisk med fossil diesel. Se vidare under diesel mk 1. Ren HVO uppfyller dock normalt inte standarderna för användning i dieselmotorer och kräver ett godkännande från fordonstillverkaren för att fordonsgarantierna även fortsatt skall gälla. Aktörerna på den svenska

marknaden använder HVO med varierande ursprung och som blandas i i konventionellt dieselbränsle i varierande omfattning.

Biogas

Allmänt

Biogas är en metanrik förnybar gas som kan användas som drivmedel i anpassade bilar eller som bränsle. Biogas med rätt produktrening har sådan kvalitet att den kan levereras in i naturgasledningssystem. Biogas och naturgas har samma kolväte, metan. Det är endast ursprunget som skiljer. Naturgas har ett fossilt ursprung medan biogas är producerad från förnybar råvara.

Den biogas som vi använder idag för olika ändamål finns i flera kategorier. Dels deponigas från sopberg och dels rötgas från t.ex. reningsverk. Ett kommande sätt är genom att förgasa biomassa till syntesgas och sedan kemiskt omvandla syntesgasen till metan. Beroende på utgångsmaterial samt hur rötningsprocessen drivs får rå biogas olika sammansättning. Det som ger gasen dess energivärde är metan. Halten av metan kan variera mellan 40 – 80 % på volymbas med ett resterande innehåll av koldioxid, kvävgas, syre, mindre mängder av olika föroreningar, samt vattenånga. För att använda biogas som drivmedel i fordon renas den, koncentreras upp i metanhalt till ca 97% vol för att ge en jämn kvalitet och bra förbränningsegenskaper. Se vidare Energigas Sveriges webbsida för mer information om biogas.

Kvalitet och Kemi

Biogas som drivmedel till fordon skall ha en metanhalt av ca 97% vol med resten bestående av koldioxid och luft. Denna biogas har torkats och innehåller därför inte vatten. Biogas innehåller låga halter av svavel. Metan har ett bra oktantal (RON 130) och därför lämpar det sig som drivmedel i en bensinmotor.

Flytande naturgas, **LNG**, används både som bunkerbränsle inom sjöfarten och som lastbilsbränsle inom vägtrafiken. Under 2012 producerades flytande biogas, **LBG**, i Sverige för första gången¹

Dimetyleter (DME)

Dimetyleter (DME) är ett nytt bränsle som normalt är i gasform men blir flytande om det trycksätts. DME är ett mycket rent bränsle och hoppas kunna framställas via förgasning av skogsråvara. DME anses av många vara ett framtidsbränsle. För att kunna köra på DME krävs att dieselmotorerna modifieras.

Vätgas

Vätgas är ingen energikälla utan en energibärare ungefär som el. Vätgas kan framställas på flera olika sätt, bl.a. från naturgas och genom hydrolys av vatten. Det åtgår energi för att konvertera t.ex. naturgas eller el till vätgas samt för att komprimera gasen. Vätgas pekas allt oftare ut som en lösning på framtidens energiförsörjning och det är vätgasens rena förbränning som lockar. I fordon med bränsleceller eller som bränsle i motorer ger den inga eller mycket små utsläpp av miljöstörande ämnen.

Syntetisk diesel

Syntetisk diesel kan produceras från naturgas genom en s.k. Fischer Tropsch process. Den kallas också för FT diesel eller GTL bränsle (Gas To Liquid). Syntetisk diesel innehåller låga halter av aromatiska kolväten och mer paraffiner. Den kan användas rent i dieselmotorer eller som blandningskomponent i konventionell diesel. Forskning pågår för att undersöka möjligheterna att producera syntetisk diesel via förgasning av skogsråvara och då kallas den för **BTL** bränsle (Biomass To Liquid).